

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 96117029

※申請日期： 96.4.13

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

G01M 13/00 (2006.01)

B81B 7/02 (2006.01)

微小構造體的檢查裝置、及微小構造體的檢查方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商東京威力科創股份有限公司

TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中文/英文)

佐藤 潔

SATO, KIYOSHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區赤坂五丁目3番6號

3-6, AKASAKA 5-CHOME, MINATO-KU, TOKYO 107-8481, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 池內 直樹

IKEUCHI, NAOKI

2. 八壁 正巳

YAKABE, MASAMI

3. 上郡 明子

KAMIGORI, AKIKO

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

3. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2006年04月26日；特願2006-122160

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係與譬如檢查MEMS(Micro Electro Mechanical Systems:微機電系統)之微小構造體的檢查裝置、檢查方法有關。

【先前技術】

近年來，使用半導體微細加工技術等將機械、電子、光電、化學等多樣化功能予以積體化之元件MEMS，尤其受到矚目。迄今，就已實用化之MEMS技術而言，譬如有汽車、醫療用之各種感測器；在微感測器(加速度感測器、壓力感測器、空氣流感測器等)搭載MEMS元件。又，藉由在噴墨印表機頭採用此MEMS技術，可增加噴出墨水之噴嘴數及作正確之墨水噴出，而可實現畫質提昇及列印高速化。再者，在反射式投影機中所使用之微反射鏡陣列等，作為一般MEMS元件亦廣為人知。

又，今後藉由研發使用MEMS技術之各種感測器及致動器，而在如下各種應用上的發展頗受期待：在光電通信、行動通信機器上之應用、在計算機周邊機器上之應用、及生物分析或攜帶用電源上之應用。

另一方面，隨著MEMS元件的發展，基於其係屬於微小構造等原因，將之作適當檢查之方式亦變得日益重要。先前，係採取將MEMS元件封裝後，使元件連封裝一起旋轉或振動，以執行元件特性之評估。然而，在微細加工後之晶圓狀態等的初期階段，係以藉由執行適當之檢查而檢出

瑕疵，以提高製品之良率及更降低製造成本為佳。

在未審查之日本國專利申請公開1993-34371號公報(下稱專利文獻1)中揭示如下檢查方式：就一例而言，係針對形成於晶圓上之加速度感測器，將藉由被吹到空氣而變化之加速度感測器的電阻值予以檢出，而判別加速度感測器之特性。

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

在具有微小可動部之MEMS元件方面，在檢查其特性之際，有必要從外部賦予物理性刺激。一般而言，具有加速度感測器等之微小可動部的構造體係即使針對微小之動作其應答特性亦產生變化之元件。因此，為了將其特性進行評估，有需要實施高精度之檢查。又，係以對元件之可動部以非接觸方式實施檢查為佳。就對元件之可動部以非接觸方式實施檢查之方法而言，譬如有上述專利文獻1之技術。

在專利文獻1之技術方面，相較於測定對象晶片之可動部，由於噴出空氣流之區域較大或未受到控制，所以無法精密控制可動部之動作。又，如可動部背面與支持部結構被製作於同一高度之情形時，則有必要使可動部朝上方向進行位移，但在先前技術上僅有吹出功能，所以無法使可動部朝晶圓之上方向位移。

在將速度感測器以晶圓狀態進行檢出之方法方面，有如下方法：將音波施加於感測器之可動部以檢出可動部之動

作。然而，在檢出感度小之感測器方面，可能有如下現象：如僅施加音波，則因輸入物理量(能量)不足，無法獲得充份之可動部的振動，故無法實施充份之動態試驗。

本發明係有鑑於此一狀況而研發者，目的在於，提供一種檢查裝置，其係針對具有多方向之自由度的微小構造體，無需直接接觸可動部，而可實施各自由度方向之特性的動態試驗者。

[解決問題之技術手段]

與本發明之第1觀點有關之微小構造體的檢查裝置的特徵為：其係評估具有形成於基板上之可動部的至少一個微小構造體的特性者，且包含：

探針，其係為了取出前述微小構造體之電性信號，而與形成於前述微小構造體之檢查用電極電性連接者；

複數個噴嘴，其係配置於前述微小構造體之可動部之近旁，噴出或吸入氣體者；

氣體流量控制機構，其係控制從前述複數個噴嘴所噴出或吸入之氣體流量者；及

評估機構，其係將前述微小構造體之可動部的位移藉由經由前述探針所獲得之電性信號進行檢測，並依據檢測結果評估前述微小構造體之特性；而該微小構造體之可動部的位移係藉由從複數個噴嘴所噴出或吸入之氣體而施加者。

具備探針卡，其係以與前述評估機構連接者為佳，且包含：

前述探針；及

前述複數個噴嘴。

再者，具備至少一個音波產生機構，其係用於對前述微小構造體之可動部輸出測試音波者。

再者，更具備導通機構，其係利用熔結(fritting)現象而使前述探針與前述檢查用電極導通者。

前述氣體流量控制機構亦可藉由控制從前述複數個噴嘴所噴出或吸入之氣體流量，而除去附著於前述微小構造體之異物。

前述探針卡如更包含：檢測附著於前述微小構造體之異物的異物檢測機構亦可；前述氣體流量控制機構在藉由前述異物檢測機構檢測出前述異物之情形時，藉由控制從前述複數個噴嘴所噴出或吸入之氣體流量，而除去附著於前述微小構造體之異物。

前述異物檢測機構係譬如藉由圖像解析機構而判別前述異物之有無及位置。

尤其，前述微小構造體係形成於前述基板上之加速度感測器。

再者，前述微小構造體係形成於半導體晶圓之元件。

與本發明之第2觀點有關之微小構造體的檢查方法的特徵為包含以下步驟：為了取出至少一個之微小構造體的電性信號，而使探針接觸形成於前述微小構造體之焊墊，而該微小構造體係具有形成於基板上之可動部者；

為了使前述微小構造體之可動部位移，而將噴出或吸入

氣體之噴嘴配置於前述微小構造體之近旁；

從前述複數個噴嘴噴出或吸入氣體，以使前述微小構造體之可動部位移；

將前述微小構造體之可動部的位移藉由經由前述探針所獲得之電性信號進行檢測，而該微小構造體之可動部的位移係藉由從前述複數個噴嘴所噴出或吸入之氣體而施加者；及

依據藉由前述電性信號所檢測出之可動部的位移，評估前述微小構造體之特性。

【實施方式】

[發明之效果]

與本發明有關之微小構造體之檢查裝置及檢查方法係藉由分別控制複數個噴嘴之各自之氣體噴出量或吸入量，而可賦予可動部之一部分離開噴嘴之方向的位移、及可賦予可動部之其他部分接近噴嘴之方向的位移。其結果為，無需直接接觸微小構造體之可動部，即可改變可動部之位移之方向並實施微小構造體之特性的檢查。

以下，參考圖式針對本發明之實施型態作詳細說明。又，對圖中同一或相當之部分賦予同一符號，但省略重複說明。

(第1實施型態)

圖1係顯示與本發明之實施型態有關之檢查裝置1之概略結構圖。在圖1中，檢查裝置1包含搬送測試對象物(譬如晶圓8)之搬送器部12、實施晶圓8之電性特性檢查之探針

器部15、及經由探針器部15而測定形成於晶圓8之加速度感測器之特性值的檢查控制部2。

搬送器部12包含：載置部(未圖示)，其係載置譬如收納有25片晶圓8之卡匣者；及晶圓搬送機構，其係從此載置部之卡匣將晶圓8一片一片進行搬送者。

就晶圓搬送機構而言，係設有主吸盤14，其係經由正交之三軸(X軸、Y軸、Z軸)之移動機構(X-Y-Z台12A、12B、12C)而往三軸移動，並同時使晶圓8往Z軸之周圍旋轉者。具體而言，具有往Y方向移動之Y台12A、將此Y台12A上往X方向移動之X台12B、及使此X台12B之中心與軸心作一致配置之往Z方向升降之Z台12C；使主吸盤14往X、Y、Z方向移動。又，主吸盤14係經由繞Z軸之旋轉驅動機構，在特定之範圍往正反方向旋轉。

探針器部15包含探針卡4、及控制探針卡4之探針控制部13。探針卡4係使電極焊墊8a(參考圖9)與檢查用探針4a接觸，利用熔結現象，使電極焊墊8a與探針4a之接觸電阻降低而呈現電性導通；而電極焊墊8a係譬如藉由銅、銅合金、鋁等導電性金屬而形成於晶圓8上者。又，探針器部15包含複數個噴嘴10(參考圖2)，其係對形成於晶圓8之加速度感測器16(參考圖9)之可動部16a噴出或吸入空氣者。探針控制部13係控制探針卡4之探針4a及連接於噴嘴10之噴嘴流量控制部，對形成於晶圓8之加速度感測器16施加特定之位移，經由探針而將加速度感測器16之可動部16a的動作作為電性信號予以檢出。

探針器部15包含進行探針卡4之探針4a與晶圓8間之校準的對準機構(未圖示)。探針器部15係將複數個噴嘴10(參考圖9)之先端，對晶圓8之加速度感測器16之可動部16a呈對向配置，從噴嘴10噴出或吸入氣體，而賦予加速度感測器16之可動部16a位移。又，探針器部15係使探針卡4之探針4a與晶圓8之電極焊墊8a作電性接觸，以測定形成於晶圓8之加速度感測器16之特性值。

圖2係顯示圖1之檢查裝置1之檢查控制部2與探針器部15之結構的區塊圖。藉由檢查控制部2與探針器部15而構成加速度感測器評估測定電路。

如圖2所示般，檢查控制部2包含控制部21、主記憶部22、外部記憶部23、輸入部24、輸入輸出部25及顯示部26。主記憶部22、外部記憶部23、輸入部24、輸入輸出部25及顯示部26係均經由內部匯流排20而連接於控制部21。

控制部21係由CPU(Central Processing Unit:中央處理器)等所構成，遵照記憶於外部記憶部23之程式，執行用於測定形成於晶圓8的感測器之特性(譬如，電阻之電阻值、構成感測器之電路之電流、電壓等)的處理。

主記憶部22係由RAM(Random-Access Memory:隨機存取記憶體)等所構成，載入記憶於外部記憶部23之程式，被作為控制部21之作業區域使用。

外部記憶部23係由ROM(Read Only Memory:唯讀記憶體)、快閃記憶體、硬碟、DVD-RAM(Digital Versatile Disc Random-Access Memory:數位化多功能碟片隨機存取

記憶體)、DVD-RW(Digital Versatile Disc Rewritable: 數位化多功能可複寫碟片)等非揮發性記憶體所構成, 預先記憶用於使控制部21執行前述處理之程式; 又, 遵照控制部21之指示, 將此程式所記憶之資料供應至控制部21, 並記憶控制部21所供應之資料。

輸入部24包含鍵盤與滑鼠等指向元件等、及把鍵盤與等指向元件等連接於內部匯流排20之介面裝置。經由輸入部24, 輸入評估測定開始或測定方法之選擇等, 並提供給控制部21。

輸入輸出部25係由與檢查控制部2所控制之對象探針控制部13連接的序列介面或LAN(Local Area Network:區域網路)介面所構成。經由輸入輸出部25, 對探針控制部13係下達如下指令: 與晶圓8之電極焊墊8a間的接觸、電性導通、此等之切換、及對加速度感測器16之可動部16a作噴出或吸入之氣體流量的控制等。又, 將測定後之結果進行輸入。

顯示部26係由CRT(Cathode Ray Tube:陰極射線管)或LCD(Liquid Crystal Display:液晶顯示器)等所構成, 將測定後之結果(頻率應答特性等)予以顯示。

探針控制部13包含噴嘴流量控制部3、熔結用電路5、特性評估部6及切換部7。特性評估部6係對探針卡4提供用於測定加速度感測器16之電性信號之電源, 測定流通於加速度感測器16之電流與端子間之電壓等。

噴嘴流量控制部3係為了施加位移於形成於晶圓8的加速

度感測器16之可動部16a(參考圖9)，而將噴嘴10所噴出或吸入之氣體之流量予以控制。將複數個噴嘴10所噴出或吸入之氣體流量分別進行控制，把特定之位移施加於加速度感測器16之可動部16a。

熔結用電路5係一種電路，其係將電流提供給與晶圓8之電極焊墊8a接觸之探針卡4之探針4a，在探針4a與電極焊墊8a之間產生熔結現象，以使探針與電極焊墊之接觸電阻降低者。

特性評估部6係將微小構造體之特性進行計測並評估。譬如，施加動態或靜態位移於可動部16a，將加速度感測器16之應答進行測定，並檢查是否處於所設計之基準範圍之內。

切換部7係將探針卡4之各探針4a與熔結用電路5或特性評估部6間之連接進行切換。

在針對依照本實施型態之檢查方法作說明之前，首先，針對測試對象物微小構造體之3軸加速度感測器16作說明。

圖3係從3軸加速度感測器之元件上面所見之圖。如圖3所示般，在形成於晶圓8之晶片TP中，有複數個電極焊墊PD配置於其周邊。以及，為了對電極焊墊PD傳達電性信號或從電極焊墊PD傳達電性信號，係配設有金屬布線。再者，在中央部係配置著形成苜蓿型之4個重錘體AR。

圖4係3軸加速度感測器16之概略圖。圖4所示3軸加速度感測器16係壓電電阻型，檢測元件(壓電電阻元件)係作為

擴散電阻而被設置。此壓電電阻型之加速度感測器16可利用低價之IC製程進行製造。由於即使將檢出元件(電阻元件)形成得較小亦不會降低感度，因此有利於小型化、低成本化。

就具體之結構而言，中央之重錘體AR係呈受4支樑BM所支持之結構。樑BM係在X、Y之2軸方向上以相互呈正交之方式形成，每1軸具備4個壓電電阻元件。Z軸方向檢測用之4個壓電電阻元件係配置於X軸方向檢測用壓電電阻元件之旁。重錘體AR之上面形狀係形成苜蓿型，在中央部與樑BM連結。藉由採用此苜蓿型結構，由於如使重錘體AR變大則同時可使樑長度變長，因此即使為小型亦可實現高感度之加速度感測器16。

此壓電電阻型之3軸加速度感測器16的動作原理係如下機制：當重錘體AR承受加速度(慣性力)，則樑BM變形，藉由形成於其表面之壓電電阻元件之電阻值的變化，而檢測加速度。此外，此感測器之輸出係設定為如下結構：從分別獨立組入於3軸之惠斯登電橋的輸出予以取出。

圖5係說明承受各軸方向之加速度之情形時的重錘體與樑的變形之概念圖。如圖5所示般，壓電電阻元件係具有依據被施加之變形而其電阻值產生變化之性質(壓電電阻效果)，如為拉伸變形之情形則電阻值增加，壓縮變形之情形則電阻值減少。在本例中，係將X軸方向用壓電電阻元件Rx1~ Rx4、Y軸方向檢測用壓電電阻元件Ry1~ Ry4、及Z軸方向檢測用壓電電阻元件Rz1~ Rz4作為一例揭示。

圖6係針對各軸所設之惠斯登電橋的電路結構圖。圖6(a)係X(Y)軸上之惠斯登電橋的電路結構圖。X軸及Y軸之輸出電壓係分別設為 V_{xout} 、 V_{yout} 。圖6(b)係Z軸上之惠斯登電橋的電路結構圖。Z軸之輸出電壓係設為 V_{zout} 。

如上述般，藉由所施加之變形，而使各軸之4個壓電電阻元件之電阻值產生變化，各壓電電阻元件依據此變化，譬如在X軸Y軸方面，以惠斯登電橋所形成之電路之輸出各軸的加速度成分係被作為獨立分離之輸出電壓而被檢測。再者，如上述電路所構成般，構成為：如圖3所示般，從特定之電極焊墊8a對各軸之輸出電壓係被進行檢測；而特定之電極焊墊8a係金屬布線等所連結者。

又，此3軸加速度感測器16，由於亦可檢出加速度之直流成分，故亦可作為檢出重力加速度之傾斜角感測器使用。在本實施型態中，雖是以加速度感測器16為例作說明，但本發明可應用於具備可動部16a之所有元件。譬如，可使用於壓力感測器等之動態特性的測定上。又，可施加位移於薄膜式之元件(譬如，應變儀)等而使用於特性之測定上。

圖7係說明3軸加速度感測器16之對傾斜角的輸出應答之圖。如圖7所示般，使感測器繞X、Y、Z軸旋轉，以數位電壓計進行測定X、Y、Z軸之各電橋輸出。就感測器之電源而言，係使用低電壓電源+5V。再者，圖7所示各測定點係將各軸輸出之零點偏移作算術式減去後之值作描點所獲得者。

圖8係說明重力加速度(輸入)與感測器輸出之關係之圖。圖8所示之輸出入關係係從圖7之傾斜角之餘弦計算各與X、Y、Z軸有關之重力加速度成分，求出重力加速度(輸入)與感測器輸出之關係，將該輸出入之線性予以評估者。亦即，加速度與輸出電壓之關係係約呈線性。

再度參考圖1與圖2，與本發明之實施型態有關之微小構造體之檢查方法係如下方式：對微小構造體(3軸加速度感測器16)，以噴嘴10施加空氣流，藉由此方式，檢出依據該空氣流之微小構造體的可動部16a之動作，將其特性予以評估。

接著，針對本發明之實施型態之加速度感測器16的評估方法作說明。圖9係顯示噴嘴10與晶圓8之結構的概念圖。晶圓8係形成具有可動部16a之加速度感測器16，在晶圓8之上，係形成用於取出加速度感測器16之電性信號的電極焊墊8a。

探針卡4包含連接於電極焊墊8a之複數個探針4a(圖2)。檢查裝置1之探針器部15包含：噴嘴流量控制部3，其係對加速度感測器16之可動部16a產生空氣流者；及噴嘴10，其係配置於可動部16a附近，將噴嘴流量控制部3之空氣流對加速度感測器16之可動部16a進行噴出或吸入者(圖9)。

通常，與探針4a作電性連接之檢查用電極(電極焊墊8a)係形成於感測器之周邊區域。因此，可在以探針4a所包圍之區域設置噴嘴10，以使噴嘴10之先端配置於位於感測器中央附近之可動部16a(重錘體)之近旁。可動部16a係重錘

體AR或樑BM、或感測器為薄膜(膜)結構之情形的膜等。

噴嘴10係流通空氣之管且連接於噴嘴流量控制部3之切換閥30。噴嘴流量控制部3包含壓縮空氣源33及真空源34。壓縮空氣源33及真空源34係分別經由流量控制器A31、流量控制器B32而連接於切換閥30。流量控制器A31係控制噴嘴10所噴出之空氣的流量。流量控制器B32係控制噴嘴10所吸入之空氣的流量。切換閥30係切換壓縮空氣源33及真空源34，使之連接於噴嘴10。在以切換閥30將壓縮空氣源33與噴嘴10連接之情形時，則從噴嘴10噴出空氣。在以切換閥30將真空源34與噴嘴10連接之情形時，則從噴嘴10吸入空氣。

複數個噴嘴10係分別與不同之噴嘴流量控制部3連接。複數個噴嘴10係分別獨立進行空氣之噴出或吸入且其流量受到控制。將複數個噴嘴10之各噴出或吸入之方向及其流量予以組合，則可使可動部16a往加速度感測器16之任意之自由度的方向進行位移。從噴嘴10噴出或吸入之空氣的流量，無須限定為一定，如使之變動亦可。譬如，針對一個噴嘴10，可將噴出與吸入作交互切換。又，亦可將噴出或吸入之流量作脈動式變化，使可動部16a呈振動式位移。

圖10至圖17係顯示噴嘴10之噴出或吸入之方向的組合與可動部16a之位移之方向之例的概念圖。

在圖10至圖17中，可動部16a之重錘體AR係在X軸與Y軸之方向被樑BM所支持。4個噴嘴10係與配置為苜蓿型之重

錘體 AR 呈對向配置。在圖中，實線之直線箭頭係表示從噴嘴 10 噴出或吸入之空氣的方向。鏤空箭頭係表示施加於重錘體 AR 之力。圓弧箭頭係表示施加於樑 BM 之扭轉方向。圖 10 至圖 17(b) 係將重錘體 AR 從 Z 軸之正方向所見之圖。在圖 10 至圖 17(b) 中，被圓所包圍之黑圓圈係表示從紙面之背面往表面之空氣的流動。又，被圓所包圍之 × 記號係表示從紙面之表面往背面之空氣的流動。

圖 10 係顯示從右邊之 2 個噴嘴 10 吸入空氣、從左邊之 2 個噴嘴 10 噴出空氣的情形。重錘體 AR 之左側係往 Z 軸之負方向位移，右側係往 Z 軸之正方向位移。將 Y 軸往正方向看，Y 軸方向之樑 BM 係繞反時鐘方向扭轉。

圖 11 係顯示從 4 個噴嘴 10 噴出空氣之情形。從 4 個噴嘴 10 均等噴出空氣之情形，重錘體 AR 全體係往 Z 軸負方向位移。在該情形，並不對樑 BM 施加扭轉。如對從 4 個噴嘴 10 噴出之流量賦予變化，則重錘體 AR 在傾斜的同時，全體往 Z 軸負方向位移。

圖 12 係表示從 1 個噴嘴 10 噴出空氣，其他 3 個噴嘴 10 無空氣之流量的情形。重錘體 AR 全體雖往 Z 軸負方向位移，但對重錘體 AR 施加之力偏向一邊，因此將 Y 軸往正方向看，Y 軸方向之樑 BM 係繞反時鐘方向扭轉；將 X 軸往正方向看，X 軸方向之樑 BM 係繞時鐘方向扭轉。

圖 13 係表示從 2 個噴嘴 10 噴出空氣，其他 2 個噴嘴 10 無空氣之流量的情形。由於重錘體 AR 之 X 軸負側被往 Z 軸負方向推，因此重錘體 AR 全體係往 Z 軸負方向位移，但將 Y 軸

往正方向看，Y軸方向之樑BM係繞反時鐘方向扭轉。

圖14係顯示從4個噴嘴10吸入空氣之情形。從4個噴嘴10均等噴出空氣之情形，重錘體AR全體係往Z軸正方向位移。在該情形，並不對樑BM施加扭轉。如對從4個噴嘴10噴出之流量賦予變化，則重錘體AR在傾斜的同時，全體往Z軸正方向位移。

由於重錘體AR之下面係與晶圓8之下面位於相同平面，以晶圓8之狀態進行檢查晶片TP時，則有可能無法使可動部16a往晶圓8之下面方向位移。此一情形，如為先前之吹出空氣以進行檢查之方法，則無法使可動部16a位移，然而，如為本發明之方法，則可從噴嘴10吸入空氣而使可動部16a位移。

圖15係表示從1個噴嘴10吸入空氣，其他3個噴嘴10無空氣之流量的情形。重錘體AR全體雖往Z軸正方向位移，但對重錘體AR施加之力偏向一邊，因此將Y軸往正方向看，Y軸方向之樑BM係繞時鐘方向扭轉；將X軸往正方向看，X軸方向之樑BM係繞反時鐘方向扭轉。

圖16係表示從2個噴嘴10吸入空氣，其他2個噴嘴10無空氣之流量的情形。由於重錘體AR之X軸負側被往Z軸正方向吸，因此重錘體AR全體係往Z軸正方向位移，但將Y軸往正方向看，Y軸方向之樑BM係繞時鐘方向扭轉。

圖17係表示位於重錘體AR之對角線之2個噴嘴10，從其中1個噴出空氣而從其他1個吸入空氣之情形。圖17之情形，將Y軸往正方向看，Y軸方向之樑BM係繞時鐘方向扭

轉；將X軸往正方向看，X軸方向之樑BM係繞反時鐘方向扭轉。如將噴出與吸入之流量作適當調節，則可使重錘體AR之重心不位移，而施加扭轉方向之位移。

圖10至圖17係噴嘴10之噴出或吸入之組合，但並不限於此類組合。除此之外，亦可作任意之組合。又，如前述般，如將噴嘴10之噴出或吸入之方向作切換或使空氣之流量變化亦可。再者，對1個可動部16a，噴嘴10並不限定於4個；如具備2個、3個或5個以上之噴嘴10亦可。

如上述般，藉由把複數個噴嘴10之對可動部16a作氣體噴出或吸入之方向與流量進行組合，而可使可動部16a往各種方向位移。其結果為，可以檢查裝置1進行檢查加速度感測器16之各自由度方向的特性。

如加速度感測器16等MEMS元件般，在具有可動部16a之微小構造體使用壓電電阻等之情形時，尤其會因探針4a之針壓而使應答特性產生變化。因此，為了實施如感測器等之應答特性般精度高之計測，係以儘可能排除針壓等外部變數之影響為佳。

在探針4a與電極焊墊8a之電性連接方面，為了使接觸電阻保持較低並同時減小針壓，係利用熔結現象。在利用熔結現象時，係將2支探針4a設為一對，並使之接觸一個電極焊墊8a。在使一對探針4a與電極焊墊8a連接後，將探針卡4連接熔結用電路5，把電流供應給接觸於晶圓8之電極焊墊8a的探針卡4之探針4a，在探針4a與電極焊墊8a之間引起熔結現象，以使接觸電阻降低。接著，將切換部7作

切換，將探針卡4連接於特性評估部6。

如前述般，檢查裝置1之檢查控制部2係控制探針器部15之對準機構，使探針4a接觸晶圓8之電極焊墊8a。同時，將噴嘴10配置於加速度感測器16之可動部16a近旁。

接著，對噴嘴流量控制部3下達指令，當從噴嘴10噴出或吸入空氣，則藉由空氣流動將位移施加於加速度感測器16之可動部16a。在賦予加速度感測器16之可動部16a位移的同時，並以探針4a檢出加速度感測器16之電性信號，將加速度感測器16之特性予以評估。

在評估加速度感測器16之特性時，係實施控制以使施加於可動部16a之位移之方向與大小成為特定值，以檢出加速度感測器16之應答。藉由使施加於可動部16a之位移之方向與大小產生變化以測定加速度感測器16之應答，則可調查加速度感測器16之應答特性。如在施加於可動部16a之位移施加變動成分亦可。再者，如在特定之頻率範圍使用擬似白雜訊，作為施加於可動部16a之位移亦可。如將白雜訊作為振動而施加，則即使在改變加振頻率的同時不調查應答，亦可進行檢查該頻率範圍之應答特性。

接著，針對依據本發明之第1實施型態的微小構造體之檢查方法作說明。圖18係顯示與本發明之實施型態有關的檢查裝置1之動作之一例的流程圖。再者，檢查控制部2之動作係控制部21與主記憶部22、外部記憶部23、輸入部24、輸入輸出部25及顯示部26以協調合作方式進行。

檢查控制部2首先將晶圓8載置於主吸盤14，並處於測定

開始之輸入的待機狀態(步驟S1)。從輸入部24輸入測定開始指令並對控制部21作指示後，控制部21係經由輸入輸出部25，對探針控制部13下達指令，以使探針4a與晶圓8之電極焊墊8a接觸(步驟S2)。同時，將噴嘴10配置於加速度感測器16之可動部16a近旁之特定位置。接著，對探針控制部13下達指令，藉由熔結用電路5使探針4a與電極焊墊8a導通(步驟S3)。

在本實施型態中，係利用熔結現象以降低電極焊墊8a與探針4a之接觸電阻；就降低接觸電阻以使之導通的方法而言，亦可使用熔結技術之外的方法。譬如，亦可使用如下方法：將超音波傳導至探針4a，使電極焊墊8a表面之氧化膜部分破裂，以使電極焊墊8a與探針4a之接觸電阻降低。

接著，輸入測定方法之選擇(步驟S4)。測定方法可預先記憶於外部記憶部23，或每進行測定則從輸入部24輸入亦可。在輸入測定方法後，則依據輸入之測定方法設定使用之測定電路、及施加於可動部16a之位移之方向與大小(及頻率等)(步驟S5)。

就所選擇之測定方法而言，譬如有：加速度感測器16之各自由度方向之獨立的平行位移、各自由度方向之獨立的扭轉位移、各自由度方向之組合位移、各自由度方向之扭轉之組合位移等。又，有如下檢查：使位移之頻率依序變化並檢查在各頻率之應答的頻率掃描檢查(頻率掃描)、施加特定頻率範圍之擬似白雜訊並檢查應答的白雜訊檢查、將頻率固定為特定之值使位移之振幅變化並檢查應答的直

線性檢查等。

接著，以設定之測定方法進行控制噴嘴流量控制部3，在使加速度感測器16之可動部16a位移的同時，並從探針4a檢出加速度感測器16之應答(電性信號)，檢查加速度感測器16之應答特性(步驟S6)。接著，將已檢出之測定結果記憶於外部記憶部23，並同時讓顯示部26顯示測定結果(步驟S7)。

加速度感測器16之可動部16a係藉由配置於加速度感測器16近旁之複數個噴嘴10所噴出或吸入之氣體的流動而位移，因此，即使是具有複數之自由度的感測器，亦可依照各自由度或組合自由度方向而進行檢查。又，相較於吹出空氣以檢查可動部16a之位移的方法，由於可施加位移於抽吸可動部16a之方向，因此，即使以晶圓8之狀態在可動部16a之位移方向上受到限制，但在此一情況下亦可在晶圓8上進行檢查。

(第1實施型態之變形例)

圖19係顯示探針4a與噴嘴10之不同結構之圖。在圖19之例中，係在探針卡4設置複數個噴嘴10之結構。將探針4a與噴嘴10之配置預先進行調整。藉由將探針4a定位於與電極焊墊8a接觸之位置，並同時將噴嘴10配置於對可動部16a之特定的位置。無需將噴嘴10對探針4a作獨立之定位控制。其結果為，可利用既有之檢查裝置之定位機構，施加藉由複數個噴嘴10之位移，而將微小構造體之特性進行檢查。

(第1實施型態之第2變形例)

圖20係說明依據本發明之第1實施型態之第2變形例之探針卡的結構。

圖20所示探針卡4係除了第1變形例之探針卡4外，更包含輸出測試音波之喇叭9。喇叭9所輸出之測試音波係通過開口區域4b，而施加於可動部16a。藉由測試音波使微小構造體(譬如加速度感測器16)之可動部16a振動。在藉由測試音波而使可動部16a振動的同時，並檢出加速度感測器16之信號，則可檢查加速度感測器16之頻率特性。

藉由使噴嘴10之空氣流產生變動，則可在某一範圍檢查頻率特性。與喇叭9之測試音波作組合，則可從一定位移(直流成分)到高頻率為止以連續方式檢查頻率特性。或是，亦可實施如下複合檢查：在藉由噴嘴10之空氣流賦予一定位移的同時，並施加藉由與喇叭9之測試音波的振動，以進行檢查頻率特性之變化等。

喇叭9係相對於探針卡4而被支持機構所支持，支持機構可以防振材料(防振材)70形成。噴嘴10係貫通防振材料70之間。藉由以防振材料70支持，可防止來自喇叭9之振動被傳達至探針卡4，而執行高精度之檢查。就防振材料70而言，可使用矽橡膠或樹脂等。

再者，亦可在開口區域4b之周邊等設置麥克風(未圖示)，進行檢出從喇叭9對加速度感測器16所施加之測試音波亦可。控制喇叭9所輸出之測試音波，以使麥克風所檢出之音響信號成為特定之頻率特性。如將特定之頻率特性

的測試音波施加於可動部16a亦可。

(第1實施型態之第3變形例)

圖21係本發明之第1實施型態之第3變形例中之與本發明之實施型態有關之檢查裝置1之動作之一例的流程圖。該動作係當有細屑、塵埃等異物黏附於加速度感測器16之情形時，藉由噴嘴10所噴出或吸入之氣體而將該異物予以吹走或吸取之動作。

本流程圖所示之動作，係在圖18之流程圖所示之微小構造體檢查(主要為步驟S6)中依照需要而隨時執行。

當異物附著於加速度感測器16之情形時，可動部16a有時會完全或幾乎不動。此時，被視為有如下兩種可能性：該感測器原本為不良品者、及單純僅因異物導致可動部16a近旁阻塞等所引起者。以下，將對應於前者之加速度感測器16稱為原本之不良品，將對應於後者之感測器稱為外觀上之不良品。

在採用如下判別基準之檢查上，即使事實為外觀上之不良品，但並未被與原本之不良品作區別，而遭論斷為不良品；而該判別基準係基於可動部16a完全或幾乎不動，則立即將具有該可動部之加速度感測器16一律當作不良品者。

另一方面，與本發明之實施型態有關之檢查裝置1係包含噴嘴10，藉由該噴嘴進行氣體之噴出或吸入。如前所詳述般，此氣體之噴出或吸入原本係用於將位移賦予可動部16a者。然而，亦可將用於實施此氣體之噴出或吸入的機

構轉用於除去附著於加速度感測器16之異物的目的上。

亦即，與本發明之實施型態有關之檢查裝置1係具有一種與檢查並行，可除去附著於加速度感測器16之異物的清掃作業的潛在能力。藉由此清掃作業，在外觀上之不良品當中，譬如如僅為輕微塵埃阻塞於可動部16a近旁者，藉由將該塵埃予以除去後，則可避免被當作不良品處理。換言之，如依據本變形例，則可期待：在先前，在未與原本之不良品作區別而一律被當作不良品處理的外觀上之不良品當中，至少一部分可避免被當作不良品處理。因而，如依據本變形例，則可期待在加速度感測器16之製造上良率獲得提昇。

至此，係針對可動部16a會完全或幾乎不動作時作敘述。此一情形，如更嚴密而言，係意味著：即使用於賦予可動部16a位移之氣體的流動係藉由噴嘴10所產生(圖21之步驟S11)，但從該流動之強度並未產生預期程度之位移於該可動部。具體而言，係針對依據前述流動之強度而應該產生之位移，預先訂定最低值，並將該最低值作為臨限值，而實施位移方面之判別(步驟S13)。如為位移在該臨限值以下者，原則上視為不良品(步驟S13；Yes且步驟S17；No)。另一方面，如為位移大於該臨限值之情形(步驟S13；No)，則至少在本動作上，可避免被當作不良品處理。

本變形例之特徵為，在步驟S13上已判別可動部16a之位移係在特定之臨限值以下(步驟S13；Yes)之後其以下的步

驟。亦即，本變形例之情形，檢查控制部2係藉由噴嘴10試著對可動部16a之周圍，產生特定強度之氣體的流動(步驟S11)。接著，檢查控制部2經由探針4a，針對可動部16a是否已產生符合等同於前述氣體流動之強度的位移，進行判別(步驟S13)。此時，係使用特定之臨限值作為判別之基準。如可動部之位移已被判別為大於特定之臨限值的情形(步驟S13；No)，則就僅限於圖21之流程圖所示異物檢出與除去之動作的範圍內而言，係在檢查對象之加速度感測器16不被判別為不良品的狀態下，結束該處理。

另一方面，即使可動部16a之位移已被判別為在特定之臨限值以下之情形(步驟S13；Yes)，在本變形例中，檢查控制部2亦不立即將檢查對象之加速度感測器16判別為不良品，而首先探討異物附著於該感測器的可能性。具體而言，檢查控制部2係譬如使用後述之照相機81、照相機控制部85及圖像解析部87，嘗試進行異物的檢出(步驟S15)。

檢查控制部2進行判別是否已經檢出異物(步驟S17)。如為已判別未檢出異物之情形(步驟S17；No)，則檢查控制部2係判別檢查對象之加速度感測器16為原本之不良品(步驟S19)，並將處理予以結束。

另一方面，如為已判別檢出異物之情形(步驟S17；Yes)，則檢查控制部2係嘗試進行異物除去(步驟S21)。具體而言，檢查控制部2係依據藉由後述之圖像解析部87的解析結果，嘗試藉由噴嘴10產生氣體之流動以將異物吹走

或吸取。

尤其，與本發明之實施型態有關之檢查裝置1包含複數個噴嘴。因而，可藉由圖像解析而判定異物之位置，對該位置集中且往各種方向產生氣體之流動，以嘗試進行異物除去。藉由此方式，相較於漫無目標將氣體吹於加速度感測器16等之手法，可提昇進行異物除去之效率。

檢查控制部2接著繼續嘗試進行異物檢出(步驟S23)。此一嘗試動作實質上係步驟S15的再嘗試動作。檢查控制部2將此再嘗試動作之結果進行判別是否已檢出異物(步驟S25)。此判別係與步驟S17相同之判別。

萬一仍判別為已檢出異物之情形(步驟S25；Yes)，則意味著，藉由噴嘴10所產生之氣體的流動並無法除去異物。因而，檢查控制部2係判別無法將檢查對象之加速度感測器16進行異物除去(步驟S27)，並將處理予以結束。

再者，在此步驟S27上被判別為無法進行異物除去之加速度感測器，係附著異物但無法將之除去者，然而並未論斷屬於原本之不良品或外觀上之不良品；因此，就此意義而言，係處於一種保留狀態。因而，應與步驟S19所意味之原本之不良品的結論作出區別較為妥當。又，檢查控制部2作出此一區別，並譬如藉由在外部記憶部23預留記錄，針對上述處於保留狀態之加速度感測器16，而保留事後可藉由其他手法再進行異物除去嘗試動作之機會。

另一方面，當已判別不會檢出異物之情形(步驟S25；No)，則返回步驟S11，再度嘗試賦予可動部16a位移。其

後再度在步驟S13上判別該位移是否充份。當已判別位移為充份之情形(步驟S13; No)，則將處理予以結束。此一情形係指，藉由異物除去嘗試動作(步驟S21)而已經將異物實際除去，其結果為，加速度感測器16已正常動作。換言之，該感測器係屬於當初外觀上之不良品者。另一方面，當已判別位移為不充份之情形(步驟S13; Yes)，為了進一步確認而實施第3次之異物檢出嘗試動作及判別(步驟S15及步驟S17)，但由於已經在步驟S25上判別未檢出異物，因此，除非在步驟S25至步驟S17之極短的時間內發生新異物附著等特殊狀況，則判別為未檢出異物(步驟S17; No)，在判別為原本之不良品(步驟S19)後，將處理予以結束。

圖22係顯示用於觀察加速度感測器16之異物附著狀況之照相機81的設置方法之一例的模式圖。照相機81係以將圖20之喇叭9置換為照相機81之樣態，經由支持部83而設置於探針卡4。

再者，圖22係僅為模式圖，實際上無需將照相機81之本體作如圖示般設置。重要的是，可通過開口區域4b觀察加速度感測器16之點，實際上連接於支持部83者如譬如為光纖鏡亦可。或是採取如下樣態亦可：獨立於探針卡4，藉由照相機81進行觀察晶圓8全體。

圖23係顯示在本變形例中檢查裝置1之檢查控制部2與探針器部15之結構的區塊圖。為了描繪上之方便性，而將一部分功能區塊之位置挪動，但基本上係在圖2所示區塊圖

中追加照相機81、照相機控制部85及圖像解析部87而成者。

照相機控制部85係與照相機81作直接連接，實施照相機81之定位、攝影指令、圖像取得等。圖像解析部87係依據照相機控制部85從照相機81取得之圖像，實施用於異物檢出之圖像解析。照相機控制部85及圖像解析部87係與檢查控制部2內之輸入輸出部25進行資料或命令等之授受。

再者，在圖23中，係將圖像解析部87畫於檢查控制部2之外側，但圖像解析部87如作為程式而儲存於檢查控制部2內之外部記憶部23亦可。接著，控制部21依需要而定藉由讀出該程式並執行之，而發揮作為圖像解析部87之功能亦可。

此外，前述硬體結構、流程圖係一例，可作任意變更及修正。從噴嘴10噴出或吸入之氣體，除空氣之外，如使用作為檢查裝置1之內部之氣體環境所需之氣體(譬如氮等)亦可。

檢查裝置1之檢查控制部2並不依賴專用系統，如使用通常之電腦系統亦可能實現。譬如，把用於執行前述動作之電腦程式，儲存於電腦可讀取之記錄媒體(可撓式碟片、CD-ROM、DVD-ROM等)並發佈，藉由將該當電腦程式安裝於電腦，而構成執行前述處理之檢查控制部2亦可。又，預先將該當電腦程式儲存於網際網路等通信網路上之具有伺服器裝置的記憶裝置，藉由通常之電腦系統下載等而構成本發明之檢查控制部2亦可。

又，在將前述各機構，藉由 OS(Operation System:作業系統)與應用程式之分攤、或 OS與應用程式之協調合作而實現的情形等時，則僅將應用程式部分儲存於記錄媒體或記憶裝置亦可。

又，亦可將載波與上述電腦程式重疊，經由通信網路而提供下載。

此次所揭示之實施型態而應考慮為，在所有點方面均為例示而不具有限制性。在意圖上，本發明之範圍並非藉由上述說明而係藉由申請專利範圍所示者，並包含與申請專利範圍具有均等之意義及在範圍內之所有變更。

本發明專利申請係依據於2006年4月26日提出之日本國專利申請2006-122160號。本發明專利說明書係參考及引用日本國專利申請2006-122160號之發明專利說明書、申請專利範圍及圖式全體而成者。

【圖式簡單說明】

圖1係顯示與本發明之實施型態有關之微小構造體之檢查裝置之概略結構圖。

圖2係顯示圖1之電阻測定器系統之檢查控制部與探針器部之結構的區塊圖。

圖3係從3軸加速度感測器之元件上面所見之圖。

圖4係3軸加速度感測器之概略圖。

圖5係說明承受各軸方向之加速度之情形的重錘體與樑的變形之概念圖。

圖6(a)、(b)係針對各軸所設之惠斯登電橋的電路結構

圖。

圖 7(a)-(c)係說明 3 軸加速度感測器之對傾斜角的輸出應答之圖。

圖 8 係說明重力加速度(輸入)與感測器輸出之關係之圖。

圖 9 係顯示與本發明之實施型態有關之噴嘴與晶圓之結構的概念圖。

圖 10(a)、(b)係顯示噴嘴之噴出或吸入之方向的組合與可動部之位移之方向之例的概念圖。

圖 11(a)、(b)係顯示從 4 個噴嘴噴出空氣之情形之可動部之位移之方向之例的概念圖。

圖 12 (a)、(b)係顯示從 1 個噴嘴噴出空氣之情形之可動部之位移之方向之例的概念圖。

圖 13(a)、(b)係顯示從 2 個噴嘴噴出空氣之情形之可動部之位移之方向之例的概念圖。

圖 14(a)、(b)係顯示從 4 個噴嘴吸入空氣之情形之可動部之位移之方向之例的概念圖。

圖 15 (a)、(b)係顯示從 1 個噴嘴吸入空氣之情形之可動部之位移之方向之例的概念圖。

圖 16(a)、(b)係顯示從 2 個噴嘴吸入空氣之情形之可動部之位移之方向之例的概念圖。

圖 17(a)、(b)係顯示噴嘴之噴出或吸入之方向的組合與可動部之位移之方向之例的概念圖。

圖 18 係顯示與本發明之實施型態有關的檢查裝置之動作

之一例的流程圖。

圖19係顯示探針與噴嘴之不同結構之圖。

圖20係說明依據本發明之實施型態之第2變形例之探針卡的結構之圖。

圖21係顯示依據本發明之實施型態之第3變形例之檢查裝置的異物檢出及除去動作之一例的流程圖。

圖22係說明依據本發明之實施型態之第3變形例之探針卡的結構之圖。

圖23係顯示依據本發明之實施型態之第3變形例之電阻測定系統之檢查控制部與探針器部之結構的區塊圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|-------------------|
| 1 | 檢查裝置 |
| 2 | 檢查控制部 |
| 3 | 噴嘴流量控制部(氣體流量控制機構) |
| 4 | 探針卡 |
| 4a | 探針 |
| 4b | 開口區域 |
| 5 | 熔結用電路 |
| 6 | 特性評估部(評估機構) |
| 7 | 切換部 |
| 8 | 晶圓(基板) |
| 8a | 電極焊墊(焊墊) |
| 9 | 喇叭(音波產生機構) |
| 10 | 噴嘴 |

13	探針控制部
15	探針器部
16	加速度感測器(微小構造體)
16a	可動部
20	內部匯流排
21	控制部
22	主記憶部
23	外部記憶部
24	輸入部
25	輸入輸出部
26	顯示部(顯示機構)
70	防振材料
81	照相機(異物檢測機構)
83	支持部
85	照相機控制部
87	圖像解析部(圖像解析機構)
AR	重錘體(可動部)
BM	樑(可動部)
TP	晶片(微小構造體)

五、中文發明摘要：

本發明提供一種檢查裝置，其係針對具有多方向之自由度的微小構造體，不直接接觸可動部而可實施各自由度方向之特性的動態試驗者。微小構造體的檢查裝置係評估具有形成於基板(8)上之可動部(16a)的至少一個微小構造體(16)的特性者，且包含：探針(4a)，其係為了取出微小構造體(16)之電性信號，而與形成於微小構造體(16)之焊墊(8a)電性連接者；複數個噴嘴(10)，其係配置於微小構造體(16)之可動部(16a)近旁，噴出或吸入氣體者；噴嘴流量控制部(3)，其係控制從前述複數個噴嘴(10)所噴出或吸入之氣體流量者；及評估機構，其係將可動部(16a)的位移藉由經由探針(4a)所獲得之電性信號進行檢測，並依據檢測結果評估微小構造體(16)之特性，而該可動部(16a)的位移係藉由從噴嘴(10)所噴出或吸入之氣體而施加者。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種微小構造體的檢查裝置，其特徵為：

其係評估具有形成於基板上之可動部的至少一個微小構造體的特性者，且包含：

探針，其係為了取出前述微小構造體之電性信號，而與形成於前述微小構造體之檢查用電極電性連接者；

複數個噴嘴，其係配置於前述微小構造體之可動部之近旁，噴出或吸入氣體者；

氣體流量控制機構，其係控制從前述複數個噴嘴所噴出或吸入之氣體流量者；及

評估機構，其係將前述微小構造體之可動部的位移藉由經由前述探針所獲得之電性信號進行檢測，並依據檢測結果評估前述微小構造體之特性，而該微小構造體之可動部的位移係藉由從複數個噴嘴所噴出或吸入之氣體而施加者。

2. 如請求項1之微小構造體的檢查裝置，其中具備探針卡，其係與前述評估機構連接者，且包含：

前述探針；及

前述複數個噴嘴。

3. 如請求項1之微小構造體的檢查裝置，其中更具備至少一個音波產生機構，其係用於對前述微小構造體之可動部輸出測試音波者。

4. 如請求項1之微小構造體的檢查裝置，其中更具備導通機構，其係利用熔結(fritting)現象而使前述探針與前述

檢查用電極導通者。

5. 如請求項1之微小構造體的檢查裝置，其中

前述氣體流量控制機構係

藉由控制從前述複數個噴嘴所噴出或吸入之氣體流量，而除去附著於前述微小構造體之異物。

6. 如請求項2之微小構造體的檢查裝置，其中

前述探針卡更包含：

異物檢測機構，其係檢測附著於前述微小構造體之異物者；

前述氣體流量控制機構係在藉由前述異物檢測機構檢測前述異物之情形時，藉由控制從前述複數個噴嘴所噴出或吸入之氣體流量，而除去附著於前述微小構造體之異物。

7. 如請求項6之微小構造體的檢查裝置，其中

前述異物檢測機構係

藉由圖像解析機構而判別前述異物之有無及位置。

8. 如請求項1之微小構造體的檢查裝置，其中

前述微小構造體係形成於前述基板上之加速度感測器。

9. 如請求項1之微小構造體的檢查裝置，其中

前述微小構造體係形成於半導體晶圓之元件。

10. 一種微小構造體的檢查方法，其特徵為包含以下步驟：

為了取出至少一個之微小構造體的電性信號，而使探針接觸形成於前述微小構造體之焊墊，而該微小構造體

係具有形成於基板上之可動部者；

為了使前述微小構造體之可動部位移，而將噴出或吸入氣體之噴嘴配置於前述微小構造體之近旁；

從前述複數個噴嘴噴出或吸入氣體，以使前述微小構造體之可動部位移；

將前述微小構造體之可動部的位移藉由經由前述探針所獲得之電性信號進行檢測，而該微小構造體之可動部的位移係藉由從前述複數個噴嘴所噴出或吸入之氣體而施加者；及

依據藉由前述電性信號所檢測出之可動部的位移，評估前述微小構造體之特性。

十一、圖式：

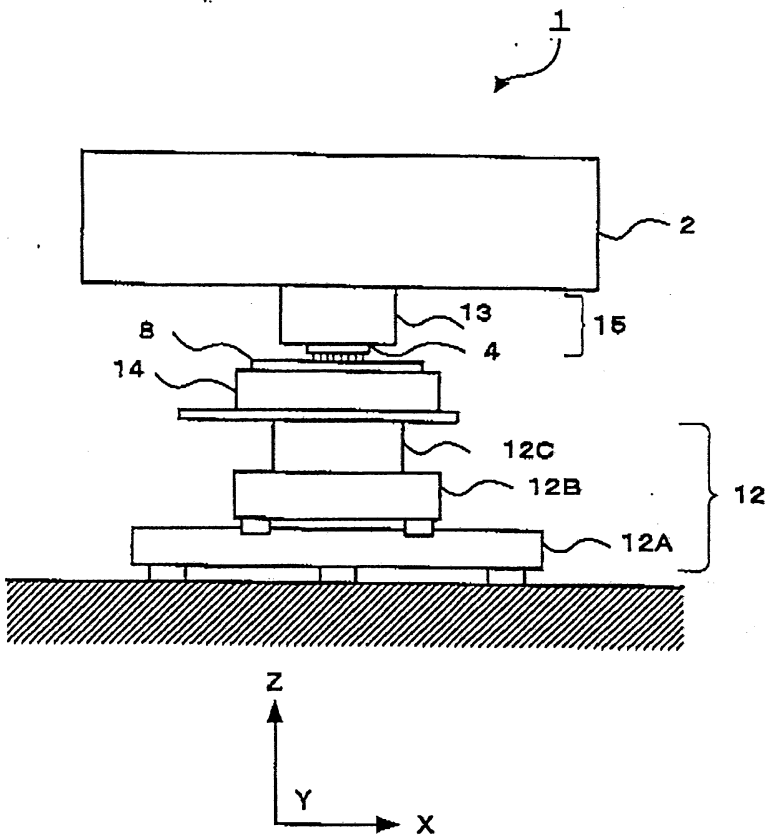


圖 1

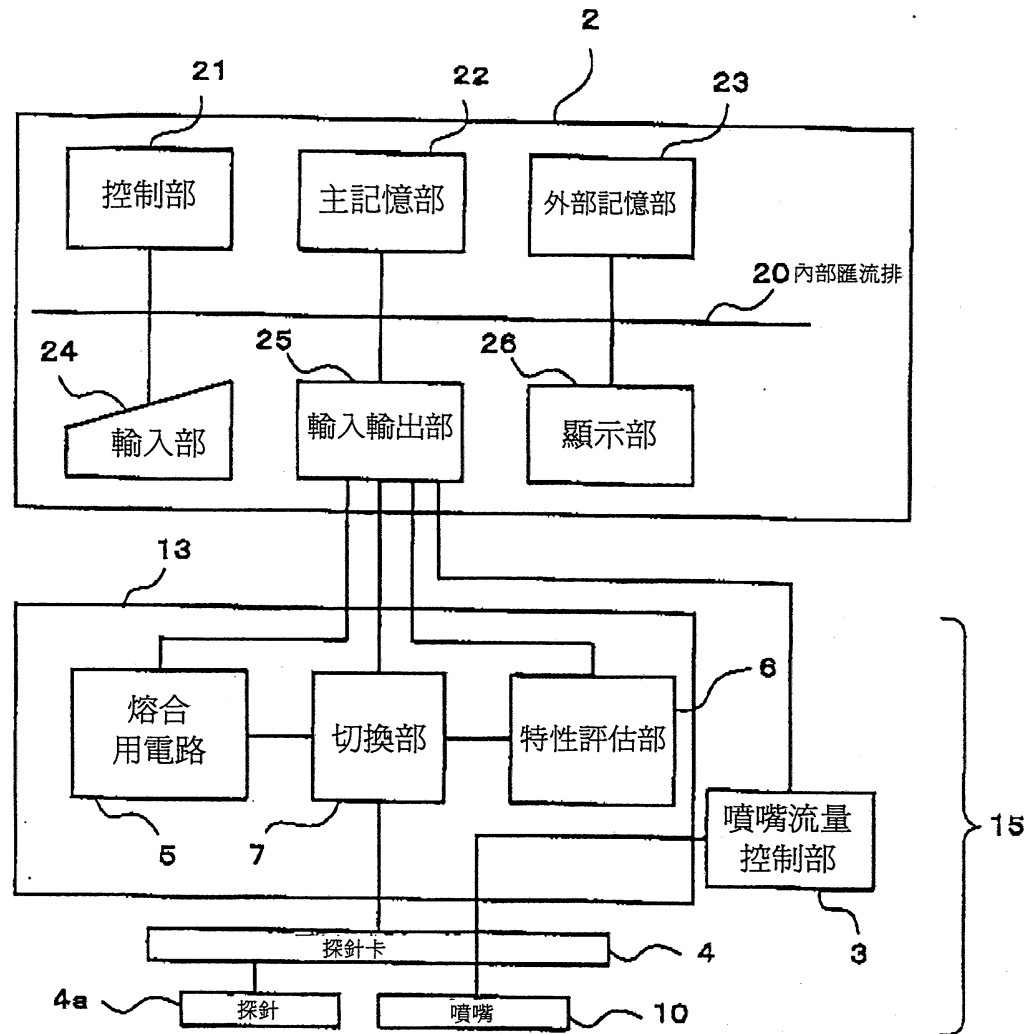


圖 2

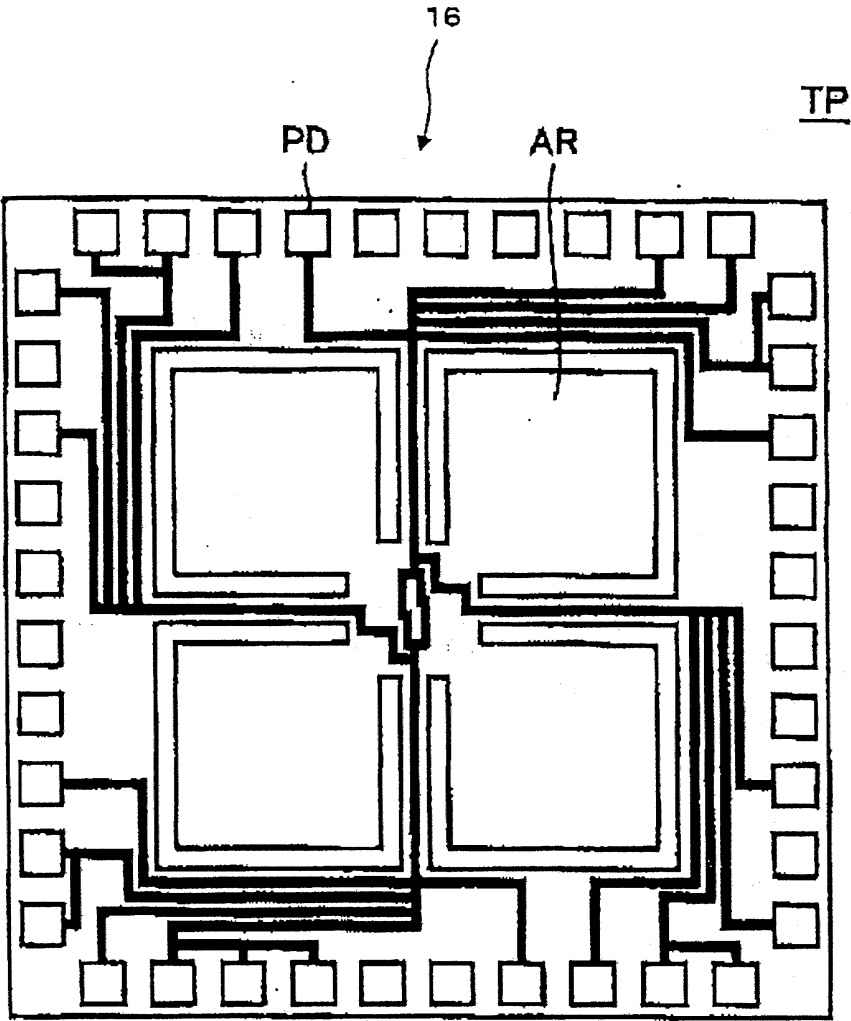


圖 3

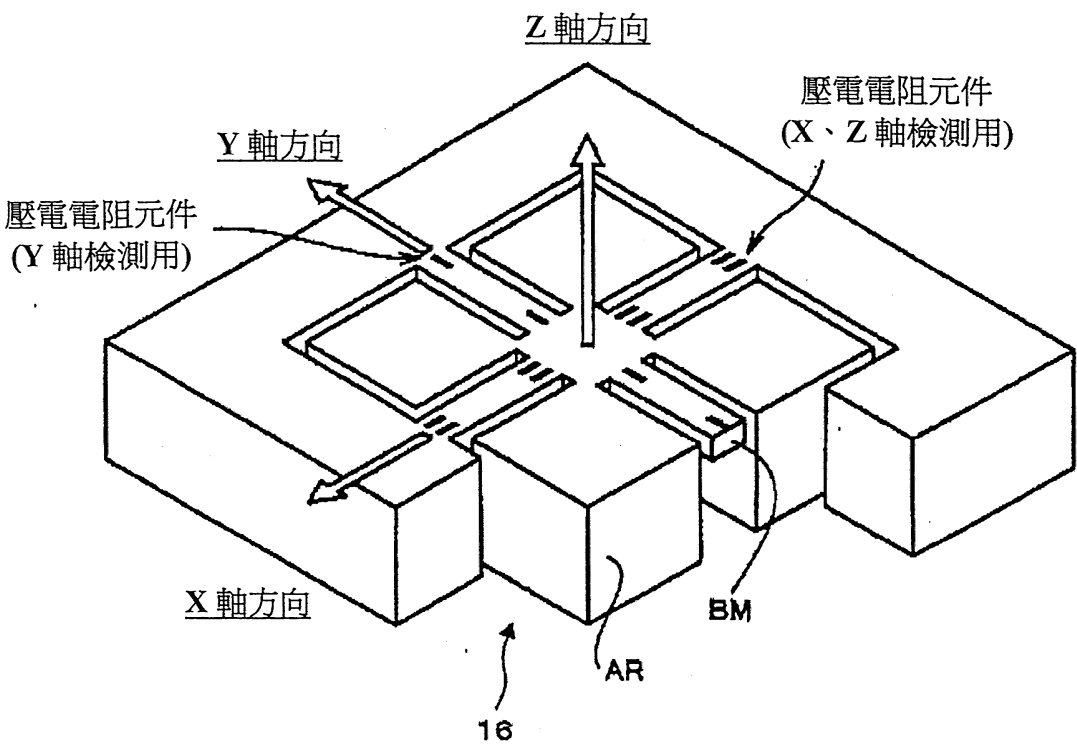
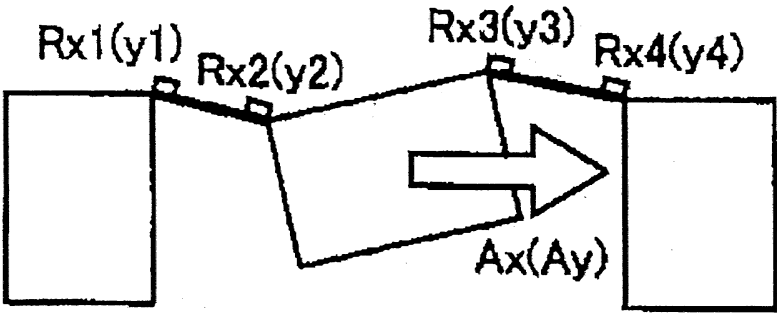


圖 4

X(Y)軸之加速度



Z 軸之加速度

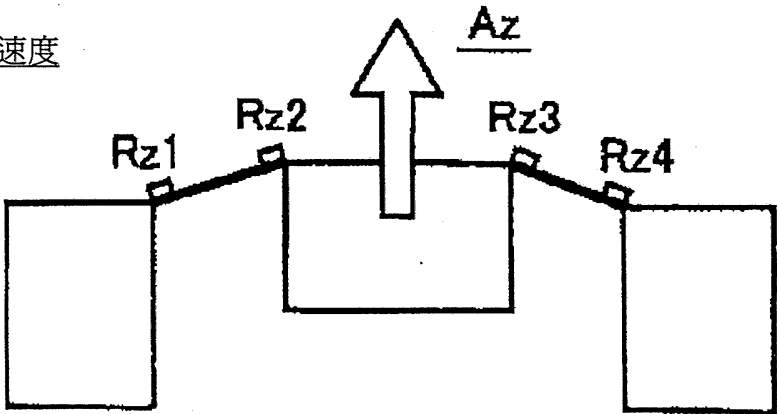
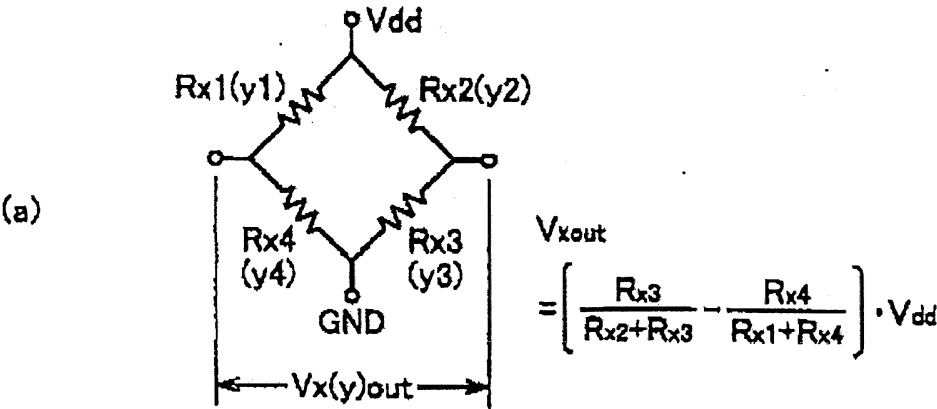


圖 5

X(Y)軸輸出



Z 軸輸出

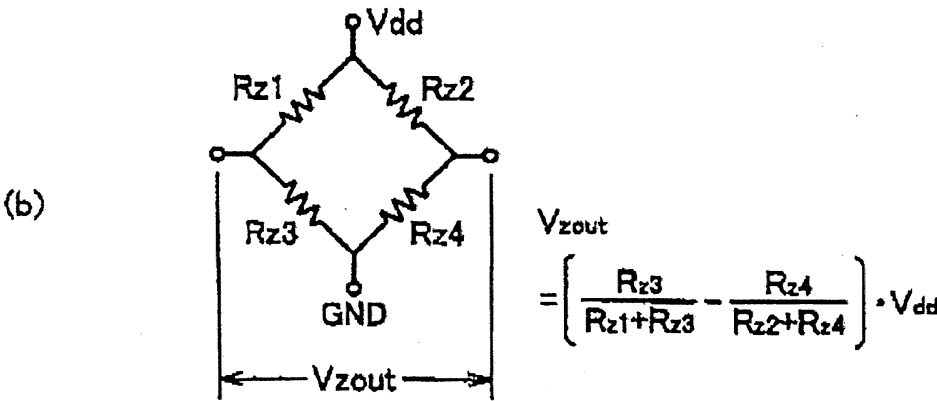
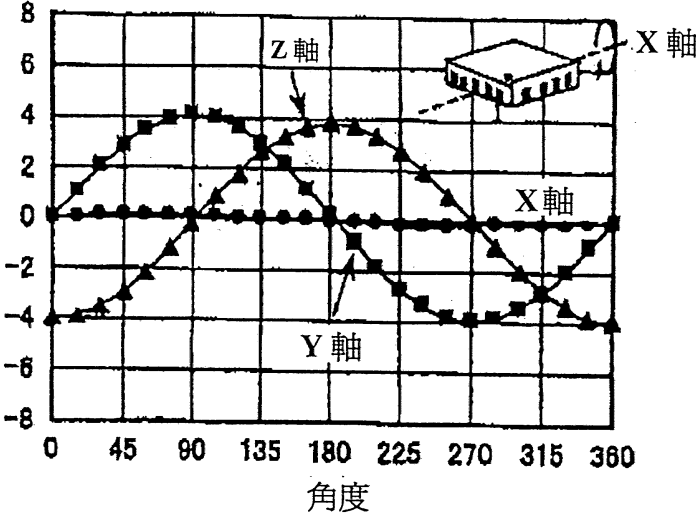
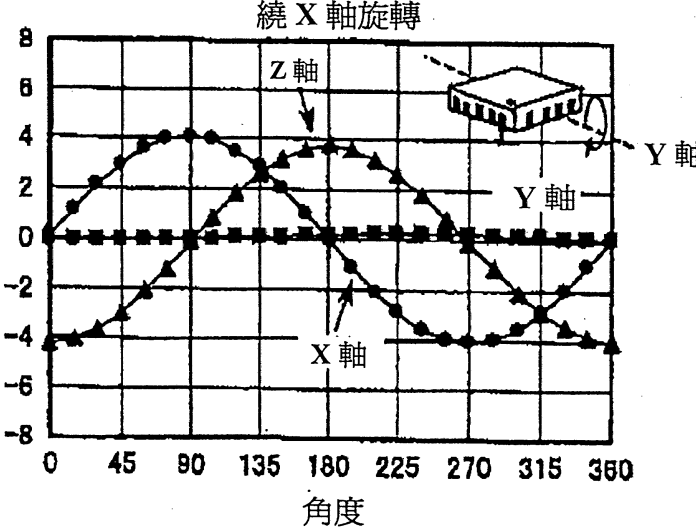


圖 6

(a) 輸出(mV)



(b) 輸出(mV)



(c) 輸出(mV)

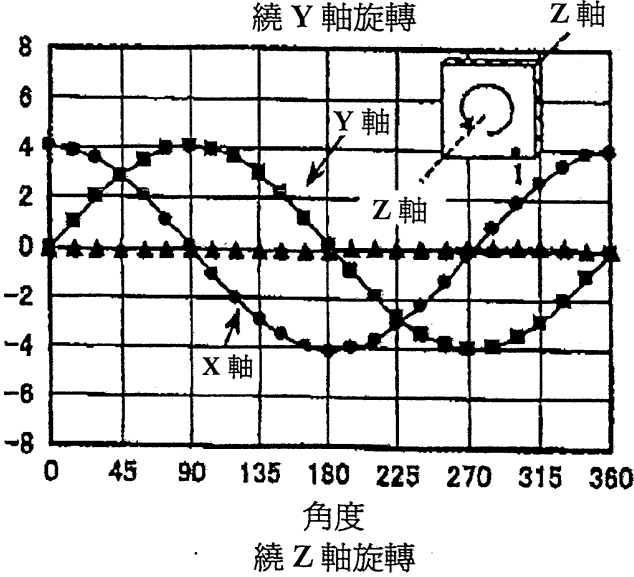


圖 7

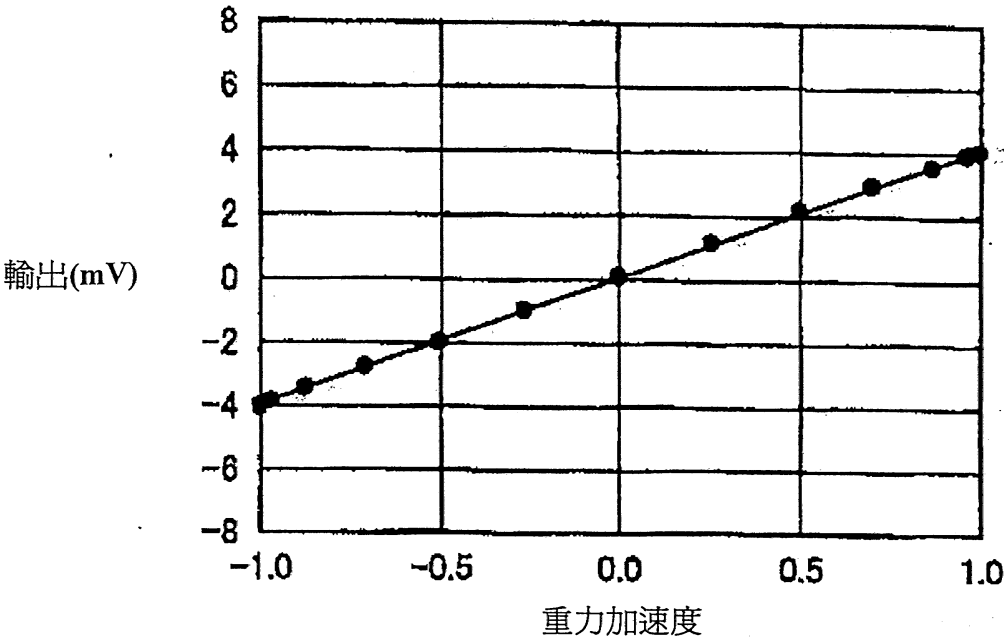


圖 8

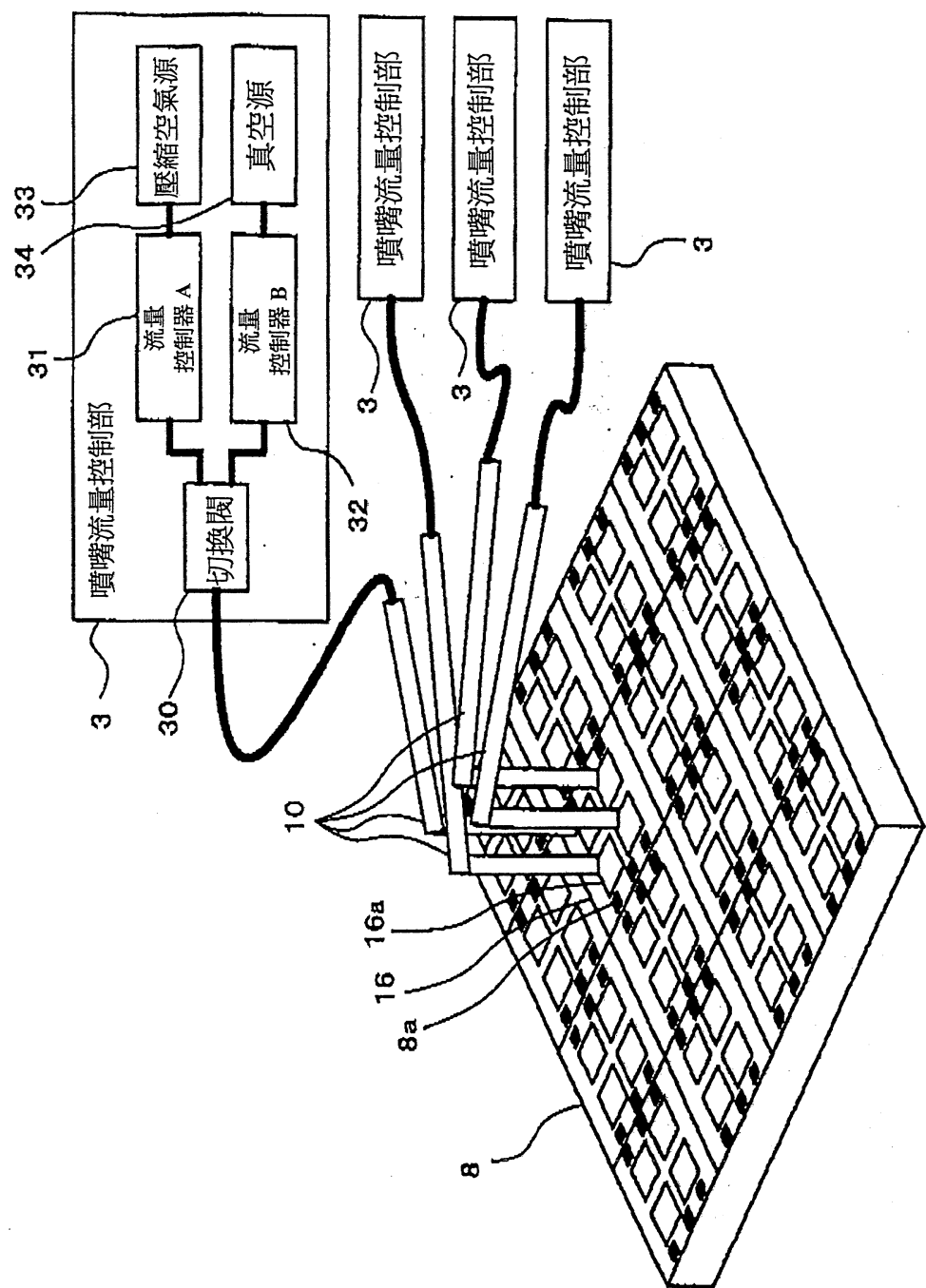


圖 9

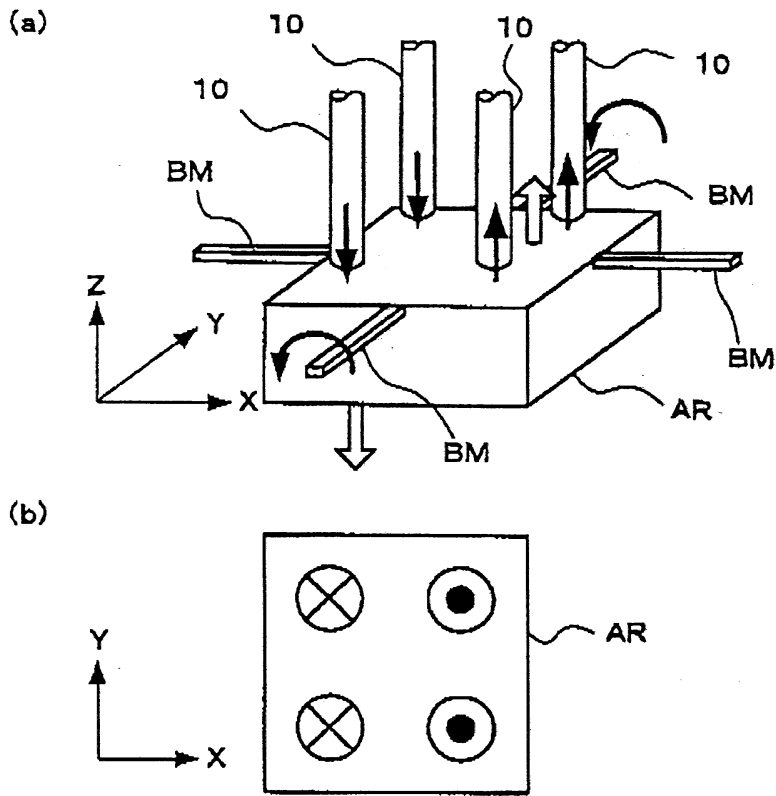


圖 10

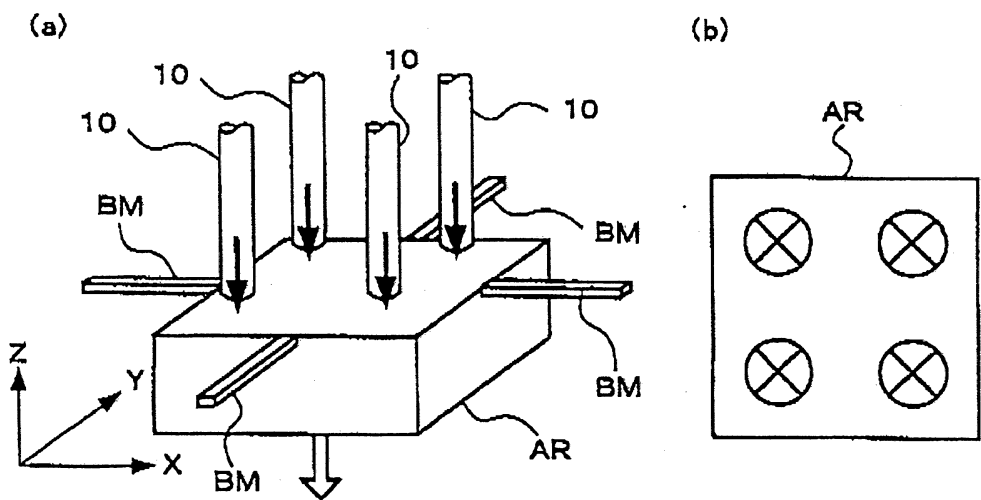
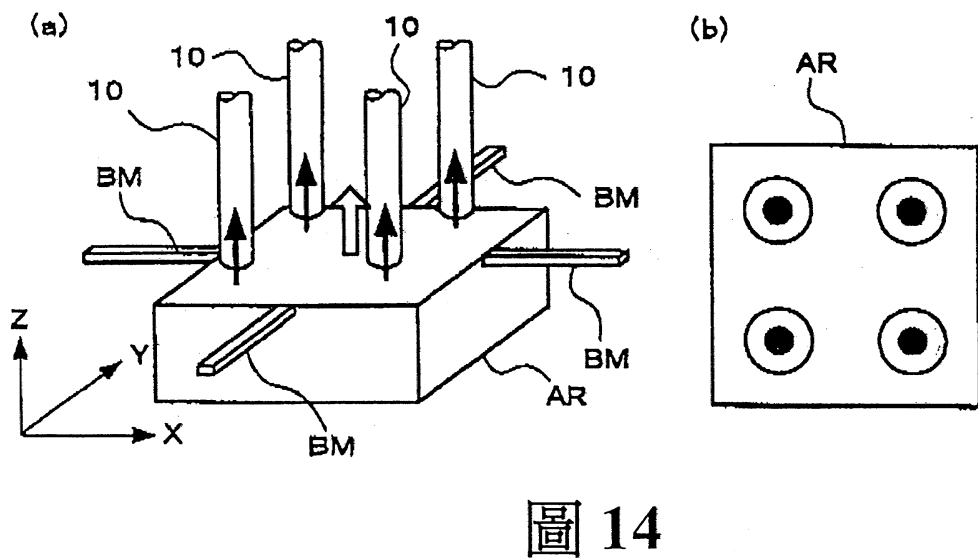
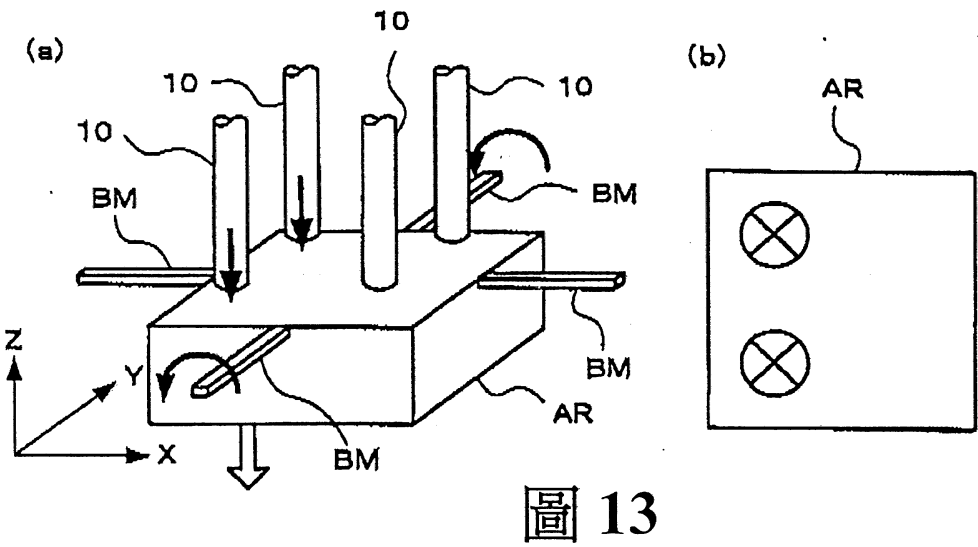
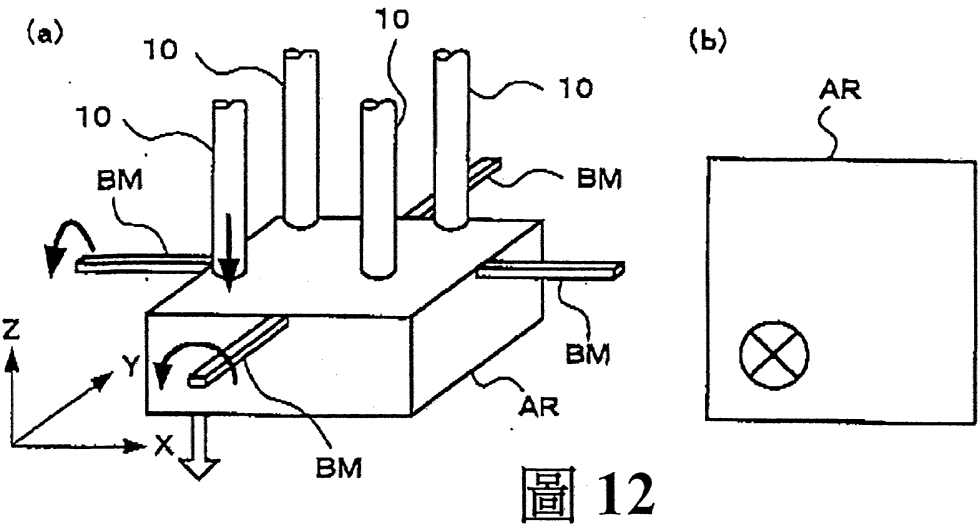


圖 11



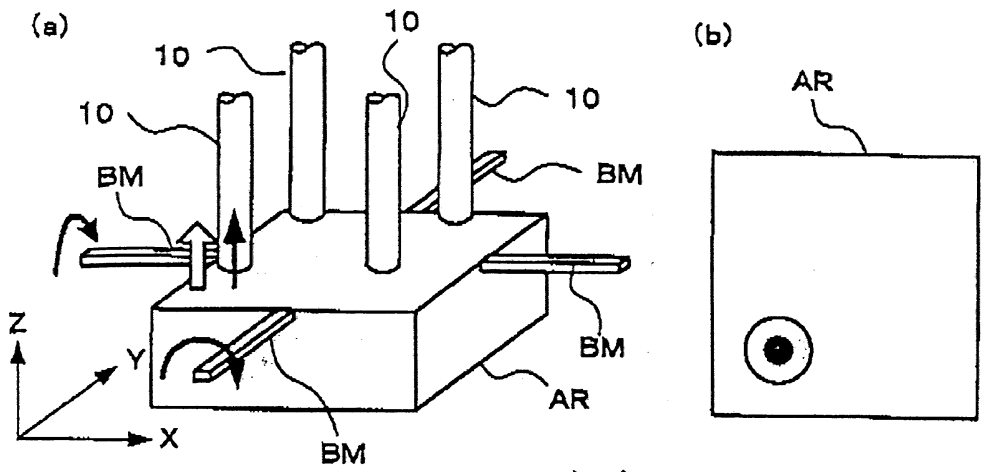


圖 15

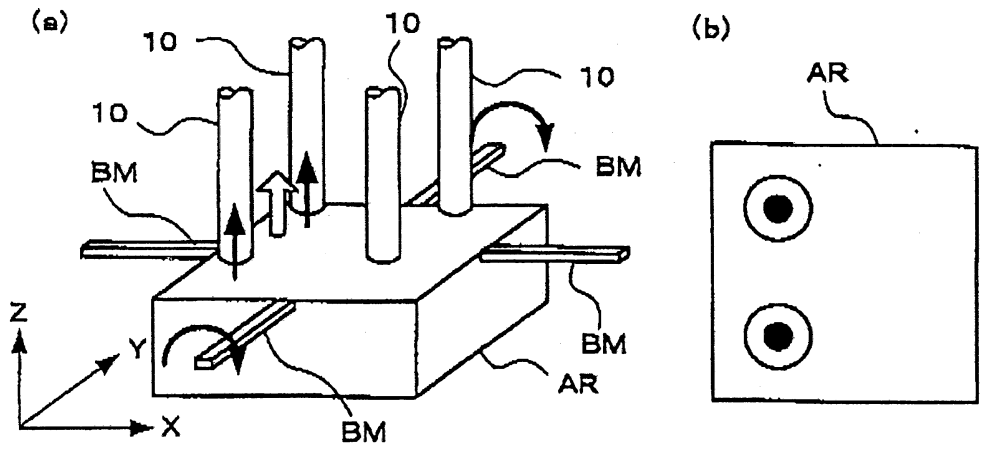


圖 16

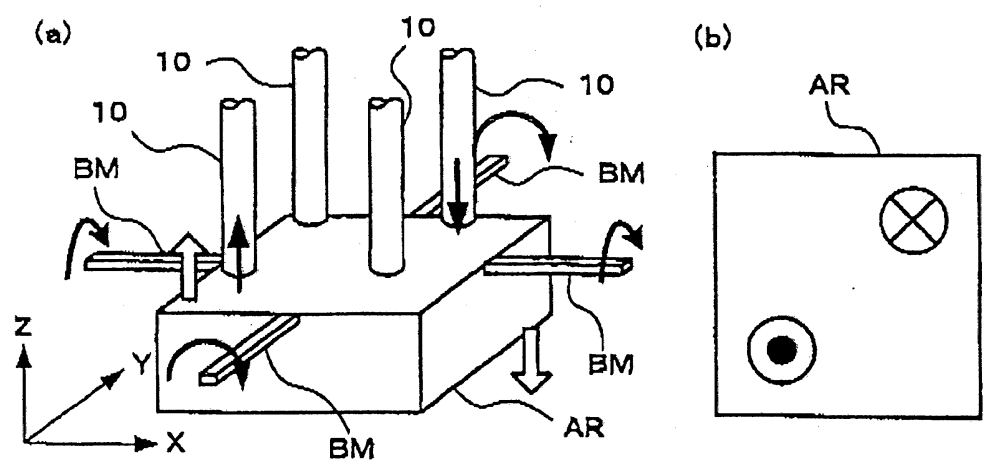


圖 17

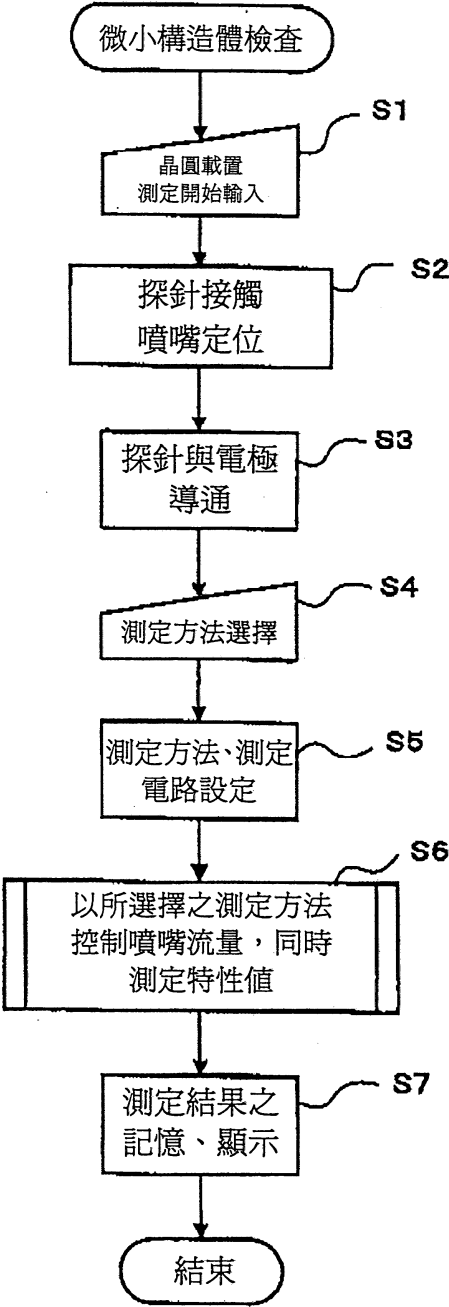


圖 18

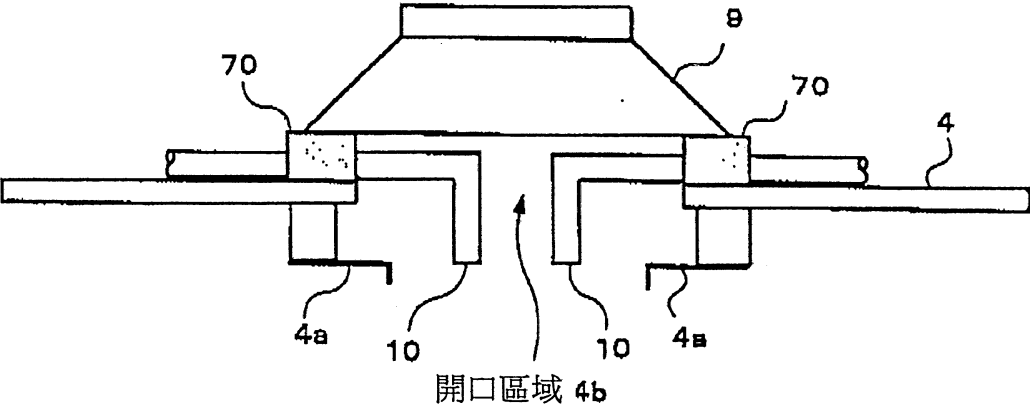


圖 20

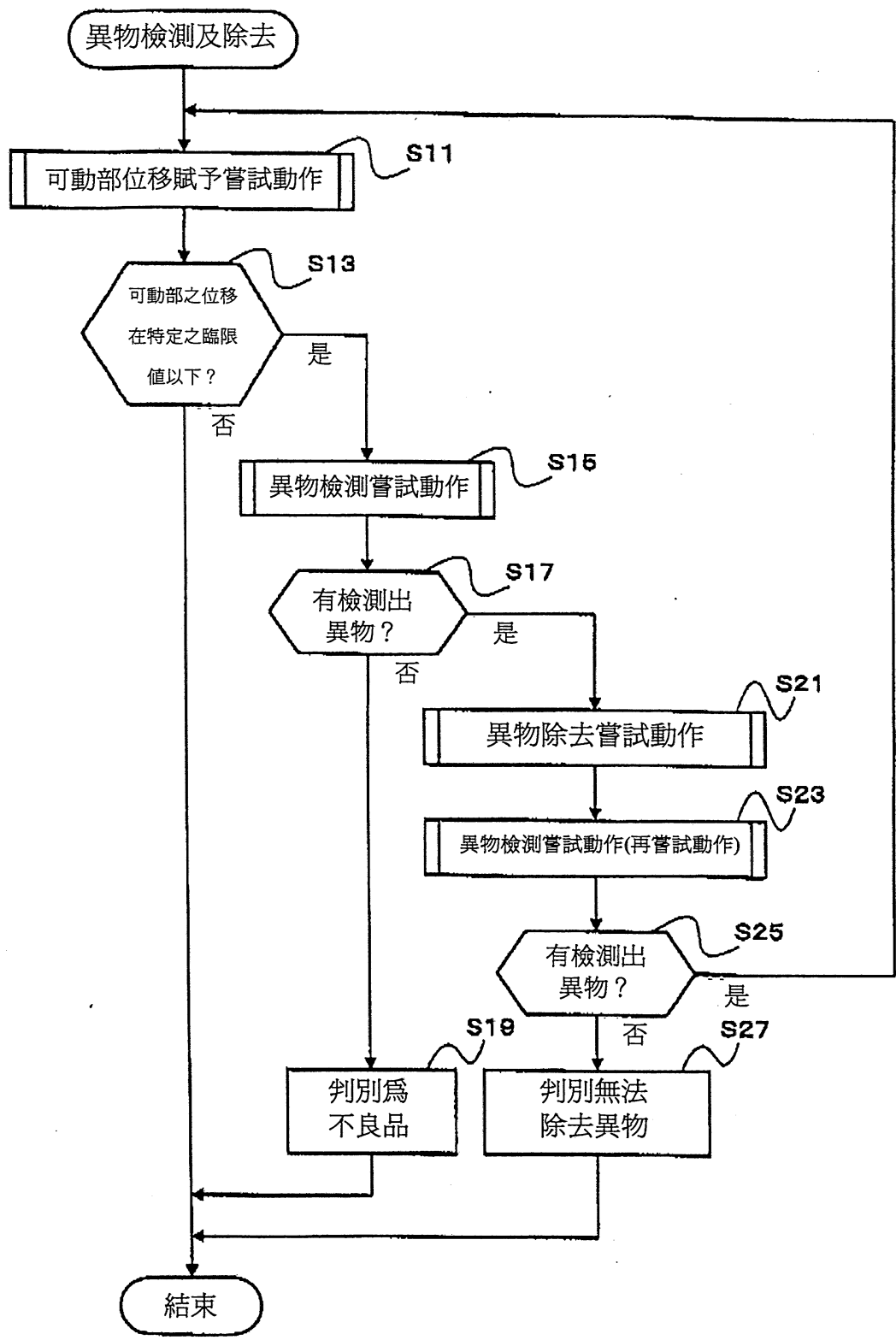


圖 21

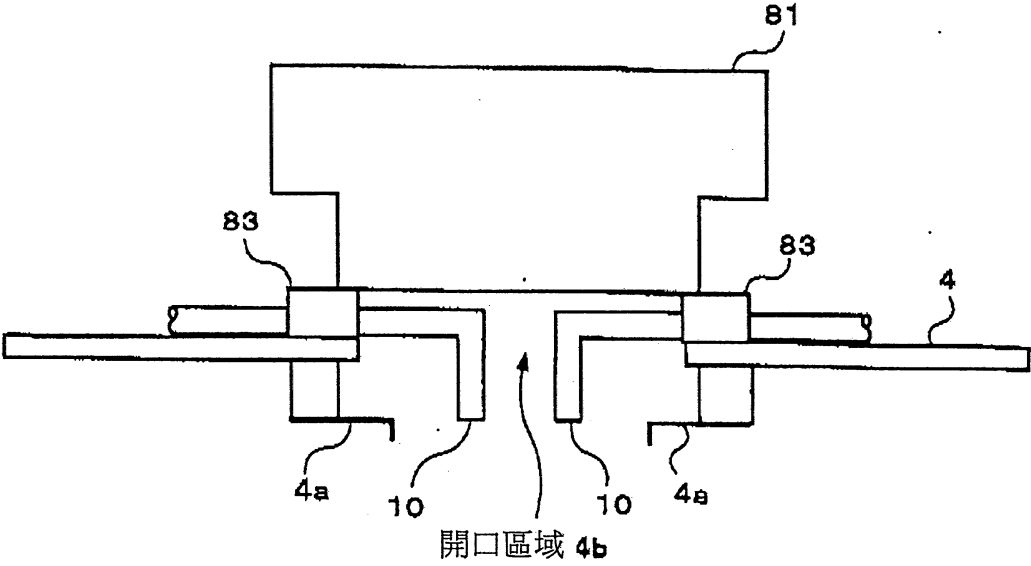


圖 22

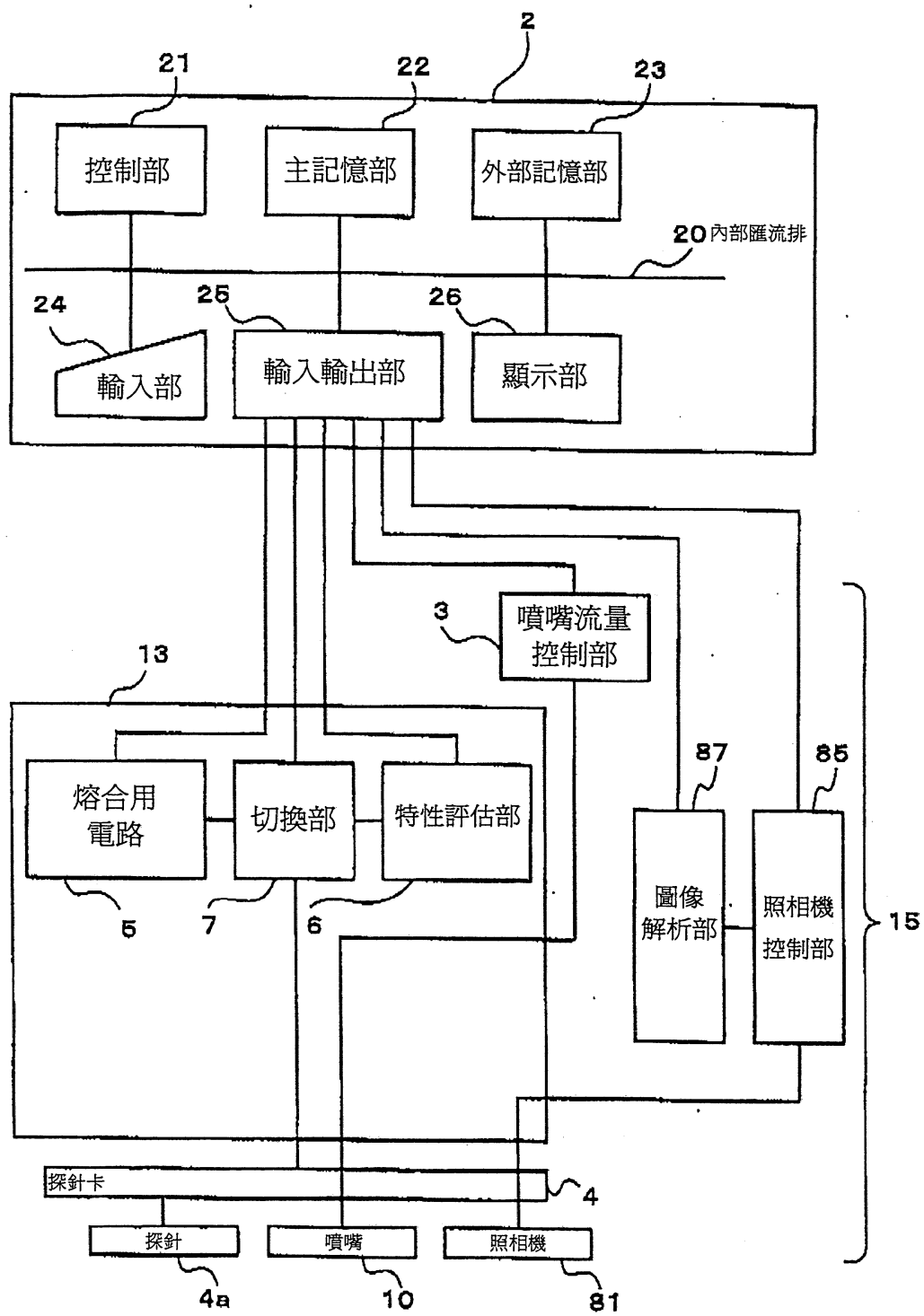


圖 23

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (19) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3	噴嘴流量控制部
4	探針卡
4a	探針
8	晶圓(基板)
8a	電極焊墊(焊墊)
10	噴嘴
13	探針控制部
16	加速度感測器(微小構造體)
16a	可動部
30	切換閥
31	流量控制器 A
32	流量控制器 B
33	壓縮空氣源
34	真空源

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)